

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-172786
(P2002-172786A)

(43) 公開日 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J	2/06	B 4 1 M 5/00	A 2 C 0 5 6
	2/01		E 2 C 0 5 7
B 4 1 M	5/00	C 0 9 D 11/00	2 H 0 8 6
		B 4 1 J 3/04	1 0 3 G 4 J 0 3 9
C 0 9 D	11/00		1 0 1 Y
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-374984 (P2000-374984)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72) 発明者 加藤 弘一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72) 発明者 酒井 捷夫
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74) 代理人 100074505
弁理士 池浦 敏明

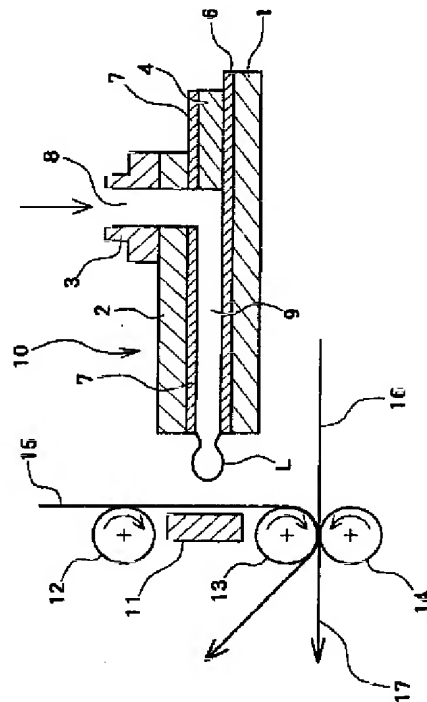
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インク記録方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 インクの移動速度を向上させることが容易であり、装置コストが安価であるインク記録方法を提供する。

【解決手段】 ノズルとして、その壁面1, 2にバイアス電極6と画像電極7とを配設したノズルを用いること、ノズルの先端開口の前方に対向電極を配設すること、ノズルの壁面に配設したバイアス電極に電圧を印加するとともに、ノズルの先端開口の前方に配設した対向電極にバイアス電極に印加する電圧とは反対位相方向の電圧を印加すること、ノズルの先端と対向電極との間に記録媒体又は中間記録媒体を存在させること、ノズルの壁面に配設した画像電極に、画像信号に応じた、バイアス電極に印加した電圧と同位相の電圧を印加し、ノズルの先端開口から該インクを吐出させること、を特徴とするインク記録方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインクを、ノズルの先端開口から吐出させて記録媒体又は中間記録媒体上に付着させるインク記録方法であって、(i)該ノズルとして、その壁面にバイアス電極と画像電極とを配設したノズルを用いること、(ii)該ノズルの先端開口の前方に対向電極を配設すること、(iii)該ノズルの壁面に配設したバイアス電極に電圧を印加するとともに、該ノズルの先端開口の前方に配設した対向電極に該バイアス電極に印加する電圧とは反対位相の電圧を印加すること、(iv)該ノズルの先端と該対向電極との間に記録媒体又は中間記録媒体を存在させること、(v)該ノズルの壁面に配設した画像電極に、画像信号に応じた、該バイアス電極に印加した電圧と同位相の電圧を印加し、該ノズルの先端開口から該インクを吐出させること、を特徴とするインク記録方法。

【請求項2】 該インクのキャリア液体が、水又は水と水溶性有機液体との混合液である請求項1に記載のインク記録方法。

【請求項3】 該インクの着色剤が、染料又は顔料である請求項1又は2に記載のインク記録方法。

【請求項4】 該インクが、ノニオン性界面活性剤を含有する請求項1～3のいずれかに記載のインク記録方法。

【請求項5】 キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインクを記録媒体又は中間記録媒体上に付着させるインク記録ヘッド機構であって、(i)壁面にバイアス電極と画像電極とを配設したインクをその先端開口から吐出させるノズル、(ii)該ノズルの先端開口の前方に配設された対向電極、を備えることを特徴とするインク記録ヘッド機構。

【請求項6】 キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインクを記録媒体又は中間記録媒体上に付着させるインク記録ヘッド機構を有するインク記録装置であって、該インク記録ヘッド機構として請求項5に記載のインク記録ヘッドを用いることを特徴とするインク記録装置。

【請求項7】 請求項1のインク記録方法に用いるインクであって、キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインク。

【請求項8】 該キャリア液体が、水又は水と水溶性有機液体との混合液である請求項7に記載のインク。

【請求項9】 該着色剤が、染料又は顔料である請求項7又は8に記載のインク。

【請求項10】 ノニオン性界面活性剤を含有する請求項7～9のいずれかに記載のインク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクに電界を作用させる工程を含むインク記録方法、インク記録ヘッド機構、インク記録装置及びインクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】シリコンオイル等のキャリア液体中にトナーを分散させた現像液を用い、この現像液に電界を作用させて該現像液を移動させ、基板に形成した開口より吐出させて紙等の記録媒体にその現像液による画像を記録させる方法は知られている(特開2000-37898号公報)。この方法の場合、現像液をリング状画像電極のその中心に形成された開口を通過させる工程を含むことから、解像度を向上させることが困難である上、装置コストが高くなり、さらに、電界を印加して現像液を移動させるときにその移動速度を高めることが困難である等の問題を含むもので、未だ満足し得るものではなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、キャリア液体中に着色剤を分散させたインクを用い、このインクに電界を作用させて該インクを移動させ、開口より吐出させて記録媒体又は中間記録媒体にインク画像を形成させるインク記録方法において、該インクに電界を作用させてインクを移動させるときのその移動速度を向上させることが容易であり、該記録媒体又は中間記録媒体に形成される画像の解像度を高めることが容易であり、さらに装置コストが安価であるインク記録方法、それに用いるインク記録ヘッド機構、該インク記録ヘッド機構を有するインク記録装置及び該インク記録方法に用いるインクを提供することをその課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。即ち、本発明によれば、以下に示すインク記録方法、インク記録ヘッド機構、インク記録装置及びインクが提供される。

(1) キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインクを、ノズルの先端開口から吐出させて記録媒体又は中間記録媒体上に付着させるインク記録方法であって、(i)該ノズルとして、その壁面にバイアス電極と画像電極とを配設したノズルを用いること、(ii)該ノズルの先端開口の前方に対向電極を配設すること、(iii)該ノズルの壁面に配設したバイアス電極に電圧を印加するとともに、該ノズルの先端開口の前方に配設した対向電極に該バイアス電極に印加する電圧とは反対位相方向の電圧を印加すること、(iv)該ノズルの先端と該対向電極との間に記録媒体又は中間記録媒体を存在させること、(v)該ノズルの壁面に配設した画像電極に、画像信号に応じた、該バイアス電極に印加した電圧と同位相の電圧を印加し、該ノズルの先端開口から該インクを吐出させること、を特徴とするインク記録方法。

(2) 該インクのキャリア液体が、水又は水と水溶性有機液体との混合液である前記(1)に記載のインク記録方法。

(3) 該インクの着色剤が、染料又は顔料である前記(1)又は(2)に記載のインク記録方法。

(4) 該インクが、ノニオン性界面活性剤を含有する前記(1)～(3)のいずれかに記載のインク記録方法。

(5) キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインクを記録媒体又は中間記録媒体上に付着させるインク記録ヘッド機構であって、(i) 壁面にバイアス電極と画像電極とを配設したインクをその先端開口から吐出させるノズル、(ii) 該ノズルの先端開口の前方に配設された対向電極、を備えることを特徴とするインク記録ヘッド機構。

(6) キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインクを記録媒体又は中間記録媒体上に付着させるインク記録ヘッド機構を有するインク記録装置であって、該インク記録ヘッド機構として前記(5)に記載のインク記録ヘッドを用いることを特徴とするインク記録装置。

(7) 前記(1)のインク記録方法に用いるインクであって、キャリア液体中に着色剤を含有させて形成した誘電率が5以上のインク。

(8) 該キャリア液体が、水又は水と水溶性有機液体との混合液である前記(7)に記載のインク。

(9) 該着色剤が、染料又は顔料である前記(7)又は(8)に記載のインク。

(10) ノニオン性界面活性剤を含有する前記(7)～(9)のいずれかに記載のインク。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明のインク記録ヘッド機構は、ノズルの壁面にバイアス電極と画像電極とを配設したノズルと、該ノズルの開口先端の前方に配設された対向電極とからなる。前記ノズルにおいて、そのインク通路の断面形状は任意であり、円形状や円弧状であることができる他、多角形状(4角形状、6角形状等)等であることができる。そのインク通路の断面積は、 $25 \sim 40000 \mu\text{m}^2$ 、好ましくは $100 \sim 10000 \mu\text{m}^2$ である。また、該ノズルの先端開口の形状は、円形状や円弧状、多角形状等であることができる。その先端開口寸法は、その断面積で、 $40000 \mu\text{m}^2$ 以下、好ましくは $10000 \mu\text{m}^2$ 以下であり、その下限値は、通常、 $100 \mu\text{m}^2$ 程度である。その開口が円形の場合、その直径は $5 \sim 120 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。その開口寸法が小さい程解像力の高い画像を与える。

【0006】前記ノズルは、その壁面にバイアス電極と画像電極を有する。それらの電極の配設位置は特に制約されず、相互に独立していればよい。例えば、画像電極は、ノズル内インク通路の上部、側部又は下記に位置す

ることができる。また、画像電極及びバイアス電極は複数であることができる。

【0007】前記ノズルにおいて、電極が形成されるその少なくとも内壁面は電気絶縁体材料で形成される。このような材料としては、プラスチック、ガラス、セラミックス等が用いられる。ステンレスや鉄等の金属材料からなるノズルの場合、その内壁面はプラスチック、例えばフッ素樹脂やシリコン樹脂等でコーティングする。

【0008】本発明のインク記録ヘッド機構の1つの態様についての説明図を示す。図1において、10はノズルを示し、1、2はノズル壁を示し、9はその壁部1、2によって形成されたインク通路である。4はそのノズル後端開口を封止する封止材である。3はインク供給管であり、ノズル10の後端部に連結する。8はその供給管のインク通路を示す。6はバイアス電極を示し、7は画像電極を示す。これらの電極6、7は、少なくともインク通路9に面した壁部に形成されてあればよく、封止部材4の下面及び上面に形成された電極6、7の配設は必要とされない。また、その電極6、7の先端(図1において左端)は、通路9の先端まで存在する必要はない。ノズル10のインク通路9の断面形状は円形や円弧状、多角形状等であることができる。図2に断面円形状のインク通路を有するノズルの断面図を示し、図3に断面4角形状のノズルの断面図を示す。これらの図に示した符号は、図1において示した符号と同一の意味を有する。

【0009】バイアス電極6及び画像電極7の表面には、必要に応じ、プラスチック被膜、好ましくはフッ素樹脂やシリコン樹脂の被膜によって被覆することができる。このような被膜の形成により、インクが通路9を通過する際のそのインクの通過が円滑になる。

【0010】図1において、11は対向電極を示す。12は案内ローラ、13、14は一对のローラ(送りローラ)を示す。15はベルト状の中間記録媒体、16は記録媒体を示す。対向電極11は、ノズル10の先端開口の前方に配設される。対向電極11の表面とノズル10の先端との間の距離は、通常、 $0.1 \sim 2.0 \text{ mm}$ 、好ましくは $0.2 \sim 1.0 \text{ mm}$ である。対向電極11は、金属板や、絶縁板(プラスチック、セラミック等)の表面に金属被膜を形成したもの等が用いられる。ベルト状の中間記録媒体15の材質は、インクが一次的に付着する材料であればよく、プラスチックや金属等であることができる。記録媒体16は、紙や、表面がインク吸収面に形成されたプラスチックフィルム等である。

【0011】図1に示したインク記録ヘッド(印字ヘッド)機構を用いて記録(画像形成)を行うことは、連結管3からインクを供給し、その通路8を介してノズル内のインク通路9をインクで充満させる。次に、バイアス電極6及び対向電極11に電圧を印加する。この場合、バイアス電極6に対しては、例えば、プラス位相の電圧

を印加し、対向電極 11 には、そのバイアス電極 6 に印加させる電圧の位相とは逆位相の電圧、例えばマイナスの位相の電圧を印加する。これらのバイアス電極 6 や対向電極 11 に印加する電圧は、ノズル 10 の先端開口からインクの吐出が生じない範囲の電圧である。中間記録媒体 15 上に画像を形成するには、画像信号に基づいて画像電極 7 に電圧を印加する。この場合の電圧は、バイアス電極 6 に印加される電圧と同じ位相の電圧、例えばプラス位相の電圧であり、ノズルの通路 9 の先端開口から液滴を吐出させる強さの電圧である。ノズルの先端開口から吐出されるインク状態は、その画像電極 7 に印加させる電圧の強さにより変り、その電圧を制御することにより、そのノズル開口から突出させたり、あるいは噴射させることができる。

【0012】ベルト状の中間記録媒体 15 の表面に形成されたインク画像は、ローラ 13、14 において、紙等の記録媒体 16 の表面に転写され、これにより、記録画像を有する媒体 17 が得られる。なお、前記中間記録媒体 15 に代えて、紙等の記録媒体 16 を用いるときには、その記録媒体上に、直接記録画像を形成することができる。

【0013】前記バイアス電極 6、対向電極 11 及び画像電極 7 に対して前記のようにして電圧を印加することにより、そのノズルの先端開口からインクが吐出される原理を示すと以下の通りである。ノズル 10 のインク通路 9 内にインクが充填されている状態でバイアス電極 6 に電圧を印加すると、そのインクは誘電率が 5 以上の誘電体であることから、そのインクには誘電分極により電荷が生じる。電荷を生じたインクは、電圧を印加された対向電極 11 に向う電気力（誘電泳動力）が働く。この場合、バイアス電極 6 に印加する電圧は、例えば、プラス 20～500 ボルト、好ましくはプラス 50～300 ボルトであり、対向電極 11 に印加される電圧は、そのバイアス電極に印加される電圧と位相の異なる電圧、例えば、マイナス 20～500 ボルト、好ましくはマイナス 50～300 ボルトである。バイアス電極 6 及び対向電極 11 に印加される電圧は、ノズル通路 9 内のインクがそのノズルの先端開口から吐出されない範囲の電圧である。その具体的電圧は、インクの誘電率や粘度、通路 9 の内壁面の状態等により異なるので、その適正電圧は予備実験により適宜決めればよい。前記バイアス電極 6 及び対向電極 11 に前記のように電圧を印加した状態において、画像電極 7 に、バイアス電極 6 と同一位相の電圧を印加すると、インクに加わる電界密度が増大し、そのインクにはより強い誘電泳動力が加わり、その結果、ノズルの先端開口からのインクの吐出が生じる。画像電極 7 に印加する電圧は、例えば、プラス 10～300 ボルト、好ましくはプラス 20～200 ボルトである。

【0014】以上の説明においては、1 つの画素を形成する単一ノズルを用いて本発明による画像形成原理につ

いて示したが、実際の記録ヘッドは、多数のノズルの集合体からなる。図 4 及び図 5 に、それらのノズル集合体の具体例を示す。図 4 において、21 はノズルの先端開口（円形状）を示し、22 はそれらの多数のノズル集合体を固着する固着剤（樹脂等）を示す。図 5 において、21 はノズルの先端開口（4 角形状）を示し、23、24 は仕切り壁を示す。対向電極 11 は、このようなノズル集合体に対して 1 つの共通電極として用いることが好ましい。

【0015】本発明のインクは、キャリア液体中に着色剤を溶解状態又は分散状態で含有させて形成したものである。このインクにおいて、そのインクの誘電率は 5 以上、好ましくは 20 以上、より好ましくは 30 以上であり、その上限値は、特に制約されないが、通常、70 程度である。インクのキャリア液体は、インクに対し前記誘電率を与えるものであればよい。キャリア液体において、その誘電率は 5 以上、好ましくは 30 以上、より好ましくは 40 以上であり、その上限値は、特に制約されないが、通常、80 程度である。

【0016】本発明のインクにおいて、その電気伝導率は、2 ジーメンス以下、好ましくは 1 ジーメンス以下、より好ましくは 0.5 ジーメンス以下である。その下限値は、通常、0.001 ジーメンスである。インクの電気伝導率が 2 ジーメンスを超えると、電圧を印加したときにリークを生じやすくなり、電極に損傷する等の不都合を生じる。

【0017】本発明で用いるキャリア液体には、水、有機溶媒、水と有機溶媒との混合液が包含される。有機溶媒には、極性有機溶媒が包含される。有機溶媒の沸点は、50℃以上、好ましくは 60℃以上であり、300℃以下であるのが好ましい。このような有機溶媒としては、水酸基を有する有機溶媒（エタノール、イソプロパノール、ブチルアルコール、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール等）；カルボニル基を有する有機溶媒（メチルエチルケトン、ジエチルケトン等）；アミノ基を有する有機溶媒（プロピルアミン、ブチルアミン等）；カルボキシル基を有する有機溶媒（酢酸、プロピオン酸等）の他、ジメチルホルムアシド、ジオキサン、ジメチルスルホキシド等が挙げられる。

【0018】前記着色剤には、染料及び顔料が包含される。染料としては、前記キャリア液体に溶解する従来公知の各種のものが用いられる。顔料としては、前記キャリア液体に溶解せずに分散する従来公知の各種のものが用いられる。一般的には、電子写真用の現像剤に用いられているトナーであることができる。染料の具体例を示すと、例えば、C.I Direct Yellow 11, 12, 27, 28, 33, 39, 44, 50, 58 等；C.I Direct Red 2, 4, 9, 11, 20, 23, 24 等；C.I Direct Blue 1, 15, 22, 25, 41, 76, 77 等が挙げられる。顔料の具体例を示すと、不溶性

アゾ顔料、キレートアゾ顔料、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料等が挙げられる。インク中の着色剤濃度は、キャリア液体100重量部当り、1〜50重量部、好ましくは2〜30重量部の割合である。

【0019】インク中には、界面活性剤、好ましくはノニオン性界面活性剤を含有させることができる。このようなノニオン性界面活性剤としては、汎用されている各種のノニオン性界面活性剤、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ショ糖脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビット脂肪酸エステル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレングルコール脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸及びその塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンフィトステロール及びフィトスタノール、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルリン酸及びその塩、ポリオキシエチレンラノリン及びラノリンアルコール、ポリオキシエチレンアルキルアミン及び脂肪酸アミド、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル及び脂肪酸エタノールアミドなどが挙げられる。

【0020】本発明のインクにおいて、その粘度25℃は、600センチポイズ以下、好ましくは500センチポイズ以下である。その下限値は、通常、30センチポイズ程度である。粘度の大きなインクは、その移動速度が遅くなるため、高速印字には好ましくない。本発明のインクは、帯電インクであることができる。帯電インクに電界を加えた場合、その電界に比例する静電力が生じ、そのインクには、前記誘電泳動力とともに、その静電力も作用するようになる。このため、インクの移動速度は高められ、高速印字が可能となる。インクにおける帯電量の制御は、一般的な水溶性帯電制御剤をインク中に含有させることにより行うことができる。

【0021】本発明のインク記録装置（画像形成装置）は、前記記録ヘッド機構を有するものであり、その1つの例を図6に示す。図6は、本発明のインク記録装置の基本構成図を示す。図中、Yはイエローインク記録ヘッド、Mはマゼンタインク記録ヘッド、Cはシアニンインク記録ヘッド及びBkはブラックインク記録ヘッドを示す。31、33、35及び37は各インク記録ヘッドY、M、C、Bkに連結するノズル集合体を示し、32、34、36及び38はそれらノズル集合体の先端に対向して配設された対向電極を示す。図6に示した装置において、コントローラーから出されたY、M、C、Bkに送られ、転写体（中間記録媒体）に対して4色の印字が行われ、これにより転写体にはフルカラーのインク

画像が形成される。このインク画像は、転写ロール42上で記録媒体（紙）41上に転写され、画像を有する記録媒体43が得られる。

【0022】

【実施例】次に本発明を実施例によりさらに詳述する。

【0023】実施例1

純水100重量部に対し、染料（C.I. Direct Yellow 8）20重量部を溶解させ、これにポリエチレングリコール（分子量：50万）5重量部を混合し、超音波にて均一な溶液を作製し、インクAを得た。このインクAの誘電率は60.3であり、その粘度25℃は100センチポイズであり、その電気伝導度は0.002ジーマンスであった。

【0024】実施例2

水とメタノールとの混合液（混合重量比＝80/20）中に平均粒径0.3 μ mのアゾ系顔料を濃度25wt%で分散させてインクIIを得た。このインクIIの誘電率は67.7であった。また、その粘度25℃は50センチポイズであり、その電気伝導度は0.003ジーマンスであった。

【0025】実施例3

実施例2で示したインクIIを、図1に示した記録ヘッド機構に適用して、記録を行った。この場合の記録条件は以下の通りである。

（1）バイアス電極6

印加電圧：+300V

（2）対向電極11

印加電圧：-300V

（3）ノズル10

先端開口（正方形）面積：10000 μ m²

（4）対向電極11の表面とノズル10の先端開口との距離：0.3mm

前記条件で対向電極11とノズルの先端開口との間に紙を存在させ、画像電極7に+100ボルトの電圧を印加したところ、そのノズル10の先端開口からインクが吐出し、紙の表面に画像が形成されることが確認された。また、この場合、画像電極7に電圧を印加してから、ノズルの先端開口からインクが吐出されるまでの時間は、1m秒であった。

【0026】実施例4

実施例3において、インクIIの代りに実施例1で示したインクIを用いた以外は同様にして実験を行った。この場合にもノズルの先端開口からインクが吐出され、紙の表面に画像が形成されることが確認された。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、簡便かつ安価な装置を用いて記録媒体上に高速印字を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインク記録ヘッド機構の1つの態様についての説明図を示す。

【図2】本発明で用いる断面円形状のインク連結を有するノズルの断面図を示す。

【図3】本発明で用いる断面4角形状のノズルの断面図を示す。

【図4】ノズル集合体の先端開口（円形状）面の説明図を示す。

【図5】ノズル集合体の先端開口（4角形状）面の説明図を示す。

【図6】本発明のインク記録装置の基本構成図を示す。

【符号の説明】

1、2 ノズル壁

3 インク供給管

6 バイアス電極

7 画像電極

9 インク通路

10 ノズル

11 対向電極

15 中間記録媒体

16 記録媒体

21 ノズルの先端開口

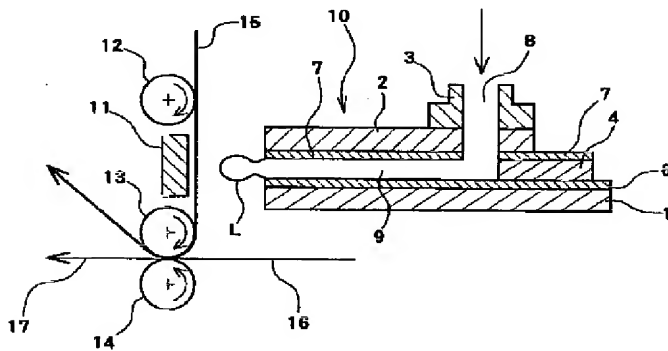
22 固着剤

23、24 仕切り壁

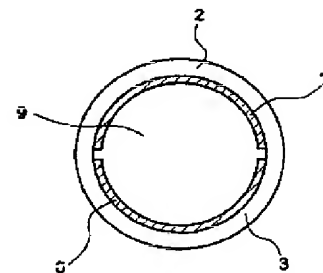
31、33、35、37 ノズル集合体

32、34、36、38 対向電極

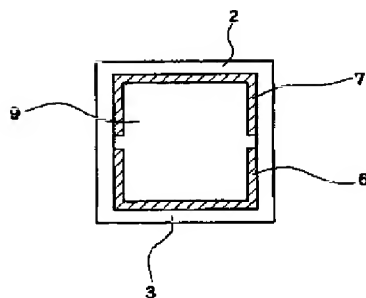
【図1】



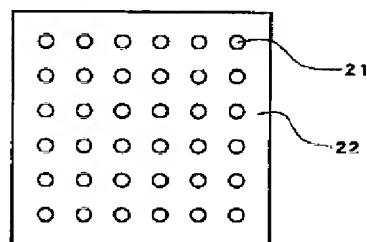
【図2】



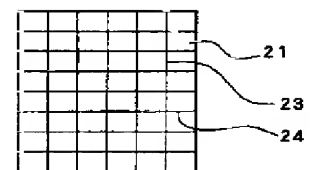
【図3】



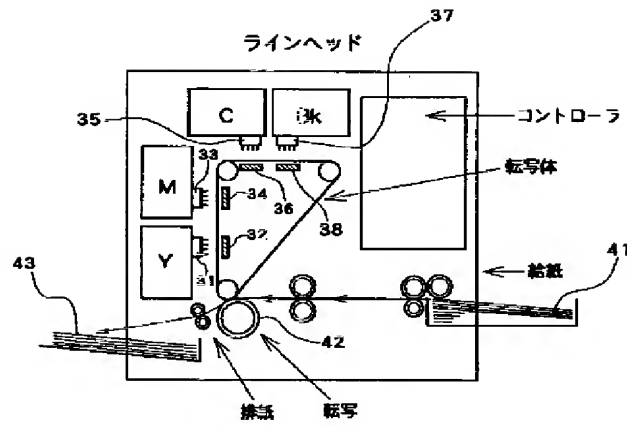
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 FA07 FC01
2C057 AH20 BD05
2H086 BA02 BA03 BA52 BA53 BA55
BA59 BA60
4J039 BE01 BE02 BE06 BE08 BE12
BE22 EA48

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-172786**

(43)Date of publication of application : **18.06.2002**

(51)Int.Cl.

B41J 2/06

B41J 2/01

B41M 5/00

C09D 11/00

(21)Application number : **2000-374984**

(71)Applicant : **RICOH CO LTD**

(22)Date of filing : **08.12.2000**

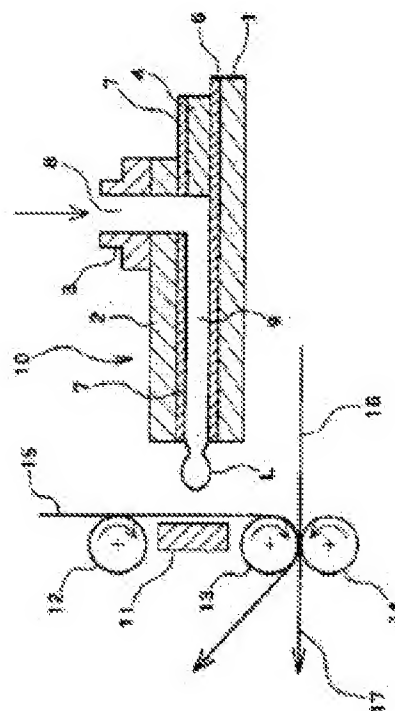
(72)Inventor : **KATO KOICHI
SAKAI TOSHIO**

(54) INK RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink recording method in which moving speed of ink can be enhanced easily and the cost of the recorder is inexpensive.

SOLUTION: In the ink recording method, a nozzle arranged with a bias electrode 6 and an image electrode 7 on the wall surfaces 1 and 2 thereof is employed, a counter electrode is disposed in front of the forward end opening of the nozzle, a voltage is applied to the bias electrode arranged on the wall surface of the nozzle and a voltage of the opposite phase is applied to the counter electrode disposed in front of the forward end opening of the nozzle, a recording medium or an intermediate recording medium is presented between the forward end of the nozzle and the counter electrode, and ink is ejected from the forward end opening of the nozzle by applying the image electrode arranged on the wall surface of the nozzle with a voltage of the same phase as that of the voltage applied to the bias electrode depending on an image signal.



Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPIT, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (***).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 07:50:23 JST 08/23/2011

Dictionary: Last updated 07/13/2011 / Priority:

FULL CONTENTS

[Claim(s)]

[Claim 1] A dielectric constant which was made to contain colorant and was formed into a carrier fluid is an ink record method which makes five or more ink breathe out from a tip opening of a nozzle, and makes it adhere on a recording medium or a middle recording medium, and, [as a (i) this nozzle] While impressing voltage to a bias electrode allocated in a wall surface of using for the wall surface a nozzle which allocated a bias electrode and a picture electrode, allocating an opposite electrode ahead of a tip opening of a (ii) this nozzle, and a (iii) this nozzle, With voltage impressed to this bias electrode, voltage of an opposite phase is impressed to an opposite electrode allocated ahead of a tip opening of this nozzle, (iv) Make a recording medium or a middle recording medium exist between a tip of this nozzle, and this opposite electrode, (v) An ink record method impressing voltage impressed to this bias electrode according to a picture signal, and voltage of the phase to a picture electrode allocated in a wall surface of this nozzle, and making it breathe out this ink from a tip opening of this nozzle.

[Claim 2] The ink record method according to claim 1 whose carrier fluid of this ink is a mixed-solution of water or water, and a water-soluble organicity fluid.

[Claim 3] The ink record method according to claim 1 or 2 whose colorant of this ink is dye or paints.

[Claim 4] The ink record method according to any one of claims 1 to 3 with which this ink contains a nonionic surface-active agent.

[Claim 5] A dielectric constant which was made to contain colorant and was formed into a carrier fluid is an ink recording head mechanism in which five or more ink is made to adhere on a recording medium or a middle recording medium, (i) An ink recording head mechanism provided with an opposite electrode allocated ahead of a tip opening of a nozzle which makes a wall surface breathe out ink which allocated a bias electrode and a picture electrode from the

tip opening, and a (ii) this nozzle.

[Claim 6] A dielectric constant which was made to contain colorant and was formed into a carrier fluid is an ink recording apparatus which has an ink recording head mechanism in which five or more ink is made to adhere on a recording medium or a middle recording medium, An ink recording apparatus using the ink recording head according to claim 5 as this ink recording head mechanism.

[Claim 7] A dielectric constant which was ink used for an ink record method of Claim 1, was made to contain colorant and was formed into a carrier fluid is five or more ink.

[Claim 8] The ink according to claim 7 in which this carrier fluid is a mixed-solution of water or water, and a water-soluble organicity fluid.

[Claim 9] The ink according to claim 7 or 8 in which this colorant is dye or paints.

[Claim 10] The ink containing a nonionic surface-active agent according to any one of claims 7 to 9.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an ink record method, an ink recording head mechanism, an ink recording apparatus, and ink including the process which makes an electric field act on ink.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method of making an electric field act on this developing solution, moving this developing solution using the developing solution which distributed toner, into carrier fluids, such as silicone oil, making it breathe out from the opening formed at the substrate, and making the picture by that developing solution record on recording media, such as paper, is known (JP,2000-37898,A). [include / the process which passes the opening formed in that center of a ring shape picture electrode in the developing solution in the case of this method] Apparatus cost becomes high, when impressing an electric field and moving a developing solution further, problems, like it is difficult to raise the movement speed, and there is are included, and it is difficult to raise resolution, and also may not yet be satisfied.

[0003]

[Problem to be solved by the invention] In the ink record method which this invention makes an electric field act [record method] on this ink, moves [record method] this ink using the ink which distributed colorant into a carrier fluid, makes it breathe out from an opening, and makes an ink picture form in a recording medium or a middle recording medium, It is easy to raise the movement speed when making an electric field act on this ink and moving ink, It is easy to

raise the resolution of the picture formed in this recording medium or a middle recording medium, Apparatus cost makes it the problem to provide the ink used for the ink recording apparatus and this ink record method which have an inexpensive ink record method, an ink recording head mechanism in which it uses for it, and this ink recording head mechanism.

[0004]

[Means for solving problem] This invention persons came to complete this invention, as a result of repeating research wholeheartedly that said problem should be solved. That is, according to this invention, the ink record method, the ink recording head mechanism, the ink recording apparatus, and ink which are shown below are provided.

(1) The dielectric constant which was made to contain colorant and was formed into the carrier fluid is an ink record method which makes five or more ink breathe out from the tip opening of a nozzle, and makes it adhere on a recording medium or a middle recording medium, and, [as a (i) this nozzle] While impressing voltage to the bias electrode allocated in the wall surface of using for the wall surface the nozzle which allocated the bias electrode and the picture electrode, allocating an opposite electrode ahead of the tip opening of a (ii) this nozzle, and a (iii) this nozzle, With the voltage impressed to this bias electrode, the voltage of the direction of an opposite phase is impressed to the opposite electrode allocated ahead of the tip opening of this nozzle, (iv) Make a recording medium or a middle recording medium exist between the tip of this nozzle, and this opposite electrode, (v) An ink record method impressing the voltage impressed to this bias electrode according to a picture signal, and the voltage of the phase to the picture electrode allocated in the wall surface of this nozzle, and making it breathe out this ink from the tip opening of this nozzle.

(2) An ink record method given in the above (1) whose carrier fluid of this ink is a mixed-solution of water or water, and a water-soluble organicity fluid.

(3) The above (1) whose colorant of this ink is dye or paints, or an ink record method given in (2).

(4) An ink record method given in either of aforementioned (1) - (3) in which this ink contains a nonionic surface-active agent.

(5) The dielectric constant which was made to contain colorant and was formed into the carrier fluid is an ink recording head mechanism in which five or more ink is made to adhere on a recording medium or a middle recording medium, (i) An ink recording head mechanism provided with the opposite electrode allocated ahead of the tip opening of the nozzle which makes a wall surface breathe out the ink which allocated the bias electrode and the picture electrode from the tip opening, and a (ii) this nozzle.

(6) The dielectric constant which was made to contain colorant and was formed into the carrier fluid is an ink recording apparatus which has an ink recording head mechanism in which five or more ink is made to adhere on a recording medium or a middle recording medium, An ink

recording apparatus using the ink recording head of a description for the above (5) as this ink recording head mechanism.

(7) The dielectric constant which was ink used for the ink record method of the above (1), was made to contain colorant and was formed into the carrier fluid is five or more ink.

(8) Ink given in the above (7) in which this carrier fluid is a mixed-solution of water or water, and a water-soluble organicity fluid.

(9) The above (7) in which this colorant is dye or paints, or ink given in (8).

(10) Ink given in either of aforementioned (7) - (9) containing a nonionic surface-active agent.

[0005]

[Mode for carrying out the invention]This invention is embodiment]. It is characterized by that of this invention comprising the following.

KU recording head mechanisms are a bias electrode and ***** to the wall surface of a nozzle. The front at the tip of an opening of the allocated nozzle and this nozzle.

In said nozzle, the section shape of the ink path can be arbitrary, and can be circle shape, the shape of a polygon besides the ability to be circular (the shape of a quadrangle, the shape of a hexagon, etc.), etc. the cross-section area of the ink path -- $25\text{-}40000\text{micrometer}^2$ -- it is $100\text{-}10000\text{micrometer}^2$ preferably. The shape of the tip opening of this nozzle can be circle shape, circular, the shape of a polygon, etc. The tip opening size is the cross-section area, it is below $10000\text{ micrometer}^2$ preferably, and the lower limit of below $40000\text{ micrometer}^2$ is usually a 100 micrometer^2 grade. When the opening is circular, 5-120 micrometers of the diameter is about 10-100 micrometers preferably. The high picture of resolution is given, so that the opening size is small.

[0006]Said nozzle has a bias electrode and a picture electrode on the wall surface. The allocation position in particular of those electrodes was not restrained, but should just be independent mutually. For example, a picture electrode can be located in the upper part of the ink path in a nozzle, a flank, or the following. A picture electrode and the bias electrode can be plural.

[0007]an electrode is formed in said nozzle -- the -- an inner wall surface at least is formed with an electric insulator material. A plastic, glass, Ceramics Sub-Division, etc. are used as such a material. The case of the nozzle which consists of charges of a metallic material, such as stainless steel and iron, among those a wall surface are coated with a plastic, for example, a fluoro-resin, silicon resin, etc.

[0008]The explanatory view about one mode of the ink recording head mechanism of this invention is shown. In drawing 1, 10 shows a nozzle, 1 and 2 show a nozzle wall, and 9 is the ink path formed of the walls 1 and 2. 4 is a sealing agent which closes the nozzle back end opening. 3 is an ink supply pipe and is connected with the rear end part of the nozzle 10. 8

shows the ink path of the feed pipe. 6 shows a bias electrode and 7 shows a picture electrode. These electrodes 6 and 7 should just be formed in the wall which faced the ink path 9 at least, and allocation of the electrodes 6 and 7 formed in the undersurface and the upper surface of the sealing member 4 is not needed. The tip (in drawing 1, it is a left end) of the electrodes 6 and 7 does not need to exist to the tip of the passage 9. The section shape of the ink path 9 of the nozzle 10 can be a round shape, circular, the shape of a polygon, etc. The sectional view of a nozzle which has a section circle-shaped ink path is shown in drawing 2, and the sectional view of a section square nozzle is shown in drawing 3. The numerals shown in these figures have the same meaning as the numerals shown in drawing 1.

[0009]accepting necessity in the surface of the bias electrode 6 and the picture electrode 7 -- a plastic film -- it can cover with the film of a fluoro-resin or silicone resin preferably. By formation of such a film, passage of the ink at the time of ink passing through the passage 9 becomes smooth.

[0010]In drawing 1, 11 shows an opposite electrode. 12 shows 13 and a guidance roller and 14 show a pair of rollers (sending roller). 15 shows a belt-like middle recording medium and 16 shows a recording medium. The opposite electrode 11 is allocated ahead of the tip opening of the nozzle 10. The distance between the surface of the opposite electrode 11 and the tip of the nozzle 10 is usually 0.2-1.0 mm preferably 0.1-2.0 mm. That etc. by which the opposite electrode 11 formed the metal film in the surface of a metal plate and electric insulating plates (a plastic, ceramics, etc.) are used. Ink is just the material which adheres primarily and the quality of the materials of the belt-like middle recording medium 15 can be a plastic, metal, etc. The recording media 16 are paper, the plastic film in which the surface was formed in the ink absorption side, etc.

[0011]Recording using the ink recording head (printhead) mechanism shown in drawing 1 (image formation) supplies ink from the connecting tubule 3, and it makes the ink path 9 in a nozzle full of ink via the passage 8. Next, voltage is impressed to the bias electrode 6 and the opposite electrode 11. In this case, to the bias electrode 6, the voltage of a plus phase is impressed and the voltage of a reverse phase, for example, the voltage of the phase of minus, is impressed to the opposite electrode 11 with the phase of the voltage made to impress to that bias electrode 6, for example. The voltage impressed to these bias electrodes 6 and opposite electrodes 11 is voltage of the range which the discharge of ink does not produce from the tip opening of the nozzle 10. In order to form a picture on the middle recording medium 15, based on a picture signal, voltage is impressed to the picture electrode 7. The voltage in this case is the voltage of the same phase as the voltage impressed to the bias electrode 6, for example, the voltage of a plus phase, and is the voltage of the strength which makes **** L breathe out from the tip opening of the passage 9 of a nozzle. The ink state breathed out from the tip opening of a nozzle changes by the strength of the voltage made to impress to the picture

electrode 7, can be made to be able to project from the nozzle orifice, or can be made to inject by controlling the voltage.

[0012]The ink picture formed in the surface of the belt-like middle recording medium 15 is transferred by the surface of the recording media 16, such as paper, in the rollers 13 and 14, and, thereby, the medium 17 which has a recorded image is obtained. When replacing with said middle recording medium 15 and using the recording media 16, such as paper, a recorded image can be directly formed on the recording medium.

[0013]By impressing voltage as mentioned above to said bias electrode 6, the opposite electrode 11, and the picture electrode 7, when the principle by which ink is breathed out from the tip opening of the nozzle is shown, it is as follows. If voltage is impressed to the bias electrode 6 in the state where ink is full in the ink path 9 of the nozzle 10, since the dielectric constants are five or more dielectrics, in the ink, an electric charge will produce the ink by charge polarization. The other electricity power (dielectrophoresis power) commits the ink which produced the electric charge to the opposite electrode 11 to which voltage was impressed. [in this case the voltage impressed to the bias electrode 6] For example, it is 50-300 v of pluses preferably, and the voltage of the voltage impressed to the bias electrode and 20-500 v of voltage from which a phase differs, for example, minus, impressed to the opposite electrode 11 is [20-500 v of pluses] 50-300 v of minus preferably. The voltage impressed to the bias electrode 6 and the opposite electrode 11 is the voltage of the range by which the ink in the nozzle passage 9 is not breathed out from the tip opening of the nozzle. What is necessary is just to decide the proper voltage suitably by preliminary experiment, since the concrete voltage changes with states of the dielectric constant and viscosity of ink, and the inner wall surface of the passage 9, etc. In the state where voltage was impressed to said bias electrode 6 and the opposite voltage 11 as mentioned above, If the voltage of the same phase as the bias electrode 6 is impressed to the picture electrode 7, the electric field density added to ink will increase, dielectrophoresis power stronger against the ink will be added, and, as a result, the discharge of the ink from the tip opening of a nozzle will arise. The voltage of 10-300 v of pluses impressed to the picture electrode 7 is 20-200 v of pluses preferably, for example.

[0014]In the above explanation, although the image formation principle by this invention was shown using the single nozzle which forms one pixel, an actual recording head consists of an aggregate of many nozzles. The example of those nozzle aggregates is shown in drawing 4 and drawing 5. In drawing 4, 21 shows the tip opening (circle shape) of a nozzle, and 22 shows the adhesive agents (resin etc.) which adhere the nozzle aggregate of those large number. In drawing 5, 21 shows the tip opening (the shape of a quadrangle) of a nozzle, and 23 and 24 show a bridgewall. As for the opposite electrode 11, it is preferred to use as one common electrode to such a nozzle aggregate.

[0015]Into a carrier fluid, colorant is made to contain by the dissolution state or a dispersion

state, and the ink of this invention forms it. In this ink, the dielectric constant of that ink is 30 or more more preferably 20 or more five or more, and although that upper limit in particular is not restrained, it is usually about 70. The carrier fluid of ink should just give said dielectric constant to ink. In a carrier fluid, the dielectric constant is 40 or more more preferably 30 or more five or more, and although the upper limit in particular is not restrained, it is usually about 80.

[0016]In the ink of this invention, 2 S or less of the rate [1 S or less of] of electrical conduction is 0.5 S or less more preferably. The lower limit is usually 0.001 S. If the rate of electrical conduction of ink exceeds 2 S, when voltage is impressed, it will become easy to produce leak, and the inconvenience of being damaged in an electrode will be produced.

[0017]The mixed-solution of water, an organic solvent, and water and an organic solvent is included by the carrier fluid used by this invention. A polar organic solvent is included by the organic solvent. As for the boiling point of an organic solvent, it is preferably preferred that it is not less than 60 **, and is 300 ** or less not less than 50 **. the organic solvent (ethanol.) which has a hydroxyl group as such an organic solvent Isopropanol, butyl alcohol, ethylene glycol, polyethylene glycols, ;, such as propylene glycol, -- the organic solvent (methyl ethyl ketone.) which has a carbonyl group Diethyl ketone etc.; JIMECHIRUHORUMU acid, dioxane, dimethyl sulfoxide, etc. besides [which has an organic solvent (propylamine butylamine, etc.); carboxyl group which has an amino group] organic solvents (acetic acid, propionic acid, etc.) are mentioned.

[0018]Dye and paints are included by said colorant. As dye, what [various kinds of] that is dissolved in said carrier fluid is conventionally publicly known is used. What [various kinds of] that is distributed as paints without dissolving in said carrier fluid is conventionally publicly known is used. Generally, it can be toner used for the development agent for electro photography. When the example of dye is shown, for example, C. I Direct Yellow11, 12, 27, 28, 33, 39, 44 and 50, 58 grade;C.I Direct Red 2, 4, 9, 11, 20, and 23, 24 grade;C.I Direct Blue 1, 15, 22, 25, 41, and 76, and 77 grades are mentioned. If the example of paints is shown, insoluble azo pigment, a chelate azo pigment, a phthalocyanine pigment, PERIREN paints, anthraquinone paints, a quinacridone pigment, etc. will be mentioned. The colorant concentration in ink is a rate of two to 30 weight section preferably one to 50 weight section per carrier fluid 100 weight section.

[0019]the inside of ink -- a surface-active agent -- a nonionic surface-active agent can be made to contain preferably Various kinds of nonionic surface-active agents currently used widely as such a nonionic surface-active agent, For example, polyoxyethylene alkyl ether, sucrose fatty acid ester, Sorbitan fatty acid ester, glycerine fatty acid ester, polyglyceryl fatty acid ester, Polyoxyethylene sorbitan fatty acid ester, polyoxy ethylene sorbitol fatty acid ester, Polyoxyethylene glycerine fatty acid ester, polyoxy ethylene glucosyl fatty acid ester, Polyoxyethylene-alkyl-ether phosphoric acid and its salt, polyoxyethylene-alkyl-ether sulfate,

Polyoxy ethylene FITO sterol and phytostanol, polyoxyethylene-alkyl-phenyl-ether phosphoric acid, and its salt, Polyoxy ethylene lanolin and lanolin alcohol, polyoxyethylene alkylamine and fatty acid amide, polyoxyethylene polyoxypropylene alkyl ether, polyoxyethylene alkyl phenyl ether, fatty acid ethanol amide, etc. are mentioned.

[0020]In the ink of this invention, the viscosity of 25 ** of below 600 sentimental POIZU is below 500 sentimental POIZU preferably. The lower limit is usually 30 sentimental POIZU grade. Since the movement speed becomes slow, the ink with big viscosity is not preferred to high-speed printing. The ink of this invention can be electrification ink. When an electric field is added to electrification ink, the electrostatic power proportional to the electric field arises, and the electrostatic power also comes to act on the ink with said dielectrophoresis power. For this reason, the movement speed of ink is raised and high-speed printing of it is attained. Control of the amount of electrifications in ink can be performed by making a general water-soluble electrification control agent contain in ink.

[0021]The ink recording apparatus (image forming device) of this invention has said recording head mechanism, and shows drawing 6 the one example. Drawing 6 shows the basic lineblock diagram of the ink recording apparatus of this invention. Y shows a yellow ink recording head among a figure, M shows a magenta ink recording head, and, as for C, a SHIANIN ink recording head and Bk show a black ink recording head. 31, 33, 35, and 37 show the nozzle aggregate connected with each ink recording head Y, M, C, and Bk, and 32, 34, 36, and 38 show the opposite electrode countered and allocated at the tip of these nozzle aggregate. In the device shown in drawing 6, it is sent to Y, M, C, and Bk which were taken out from the controller, printing of 4 colors is performed to a transfer object (middle recording medium), and, thereby, a full color ink picture is formed in a transfer object. This ink picture is transferred on the recording medium (paper) 41 on the transfer roll 42, and the recording medium 43 which has a picture is obtained.

[0022]

[Working example]Next, this invention is further explained in full detail according to an working example.

[0023]To working-example 1 pure-water 100 weight section, dye (C. I Direct Yellow 8) 20 weight section was dissolved, polyethylene-glycols (molecular weight: 500,000) 5 weight section was mixed to this, uniform solution was produced ultrasonically, and the ink A was obtained. The dielectric constant of this ink A was 60.3, that viscosity of 25 ** was 100 sentimental POIZU, and that electrical conductivity was 0.002 S.

[0024]In the mixed-solution (a mixed weight ratio = 80/20) of working-example 2 water and methanol, azo pigment with an average particle diameter of 0.3 micrometer was distributed at concentration 25wt%, and the ink II was obtained. The dielectric constant of this ink II was 67.7. The viscosity of 25 ** was 50 sentimental POIZU, and the electrical conductivity was

0.003 S.

[0025]It recorded by applying the ink II shown in working-example 3 working example 2 to the recording head mechanism shown in drawing 1. The record conditions in this case are as follows.

Bias electrode 6 impressed electromotive force : (1) +300V. (2) opposite electrode 11 impressed-electromotive-force: -300V(3) nozzle 10 tip-opening (square) area: -- distance [of the surface of the 10000 micrometer²(4) opposite electrode 11, and the tip opening of the nozzle 10]: -- making 0.3 mm of paper exist between the opposite electrode 11 and the tip opening of a nozzle on said conditions, and, When the voltage of +100 v was impressed to the picture electrode 7, ink breathed out from the tip opening of the nozzle 10, and it was checked that a picture is formed on the surface of paper. Time after impressing voltage to the picture electrode 7 in this case until ink is breathed out from the tip opening of a nozzle was 1 m seconds.

[0026]In the working-example 4 working example 3, it experimented similarly except having used the ink I shown in working example 1 instead of the ink II. Also in this case, ink was breathed out from the tip opening of the nozzle and it was checked that a picture is formed on the surface of paper.

[0027]

[Effect of the Invention]According to this invention, high-speed printing can be performed on a recording medium using a simple and inexpensive device.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The explanatory view about one mode of the ink recording head mechanism of this invention is shown.

[Drawing 2]The sectional view of a nozzle which has the ink connection of section circle shape used by this invention is shown.

[Drawing 3]The sectional view of a section square nozzle used by this invention is shown.

[Drawing 4]The explanatory view of the tip opening (circle shape) side of a nozzle aggregate is shown.

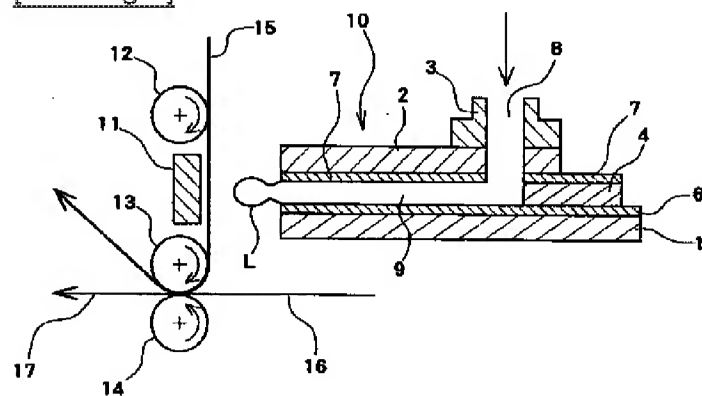
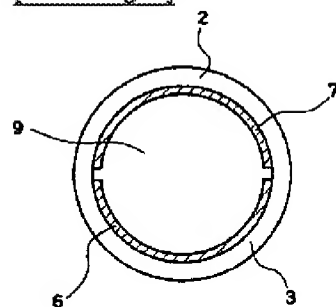
[Drawing 5]The explanatory view of the tip opening (shape of quadrangle) side of a nozzle aggregate is shown.

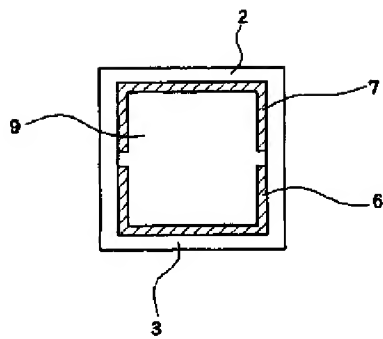
[Drawing 6]The basic lineblock diagram of the ink recording apparatus of this invention is shown.

[Explanations of letters or numerals]

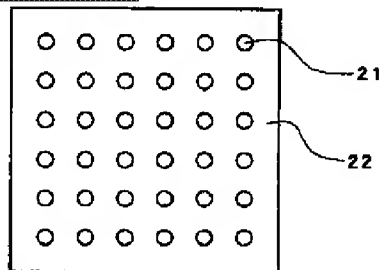
1 and 2 Nozzle wall

- 3 Ink supply pipe
- 6 Bias electrode
- 7 Picture electrode
- 9 Ink path
- 10 Nozzle
- 11 Opposite electrode
- 15 Middle recording medium
- 16 Recording medium
- 21 Tip opening of nozzle
- 22 Adhesive agent
- 23, 24 bridgewalls
- 31, 33, 35, and 37 Nozzle aggregate
- 32, 34, 36, and 38 Opposite electrode

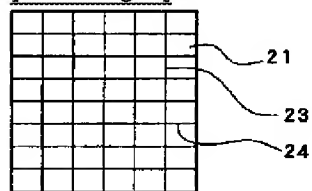
[Drawing 1][Drawing 2][Drawing 3]



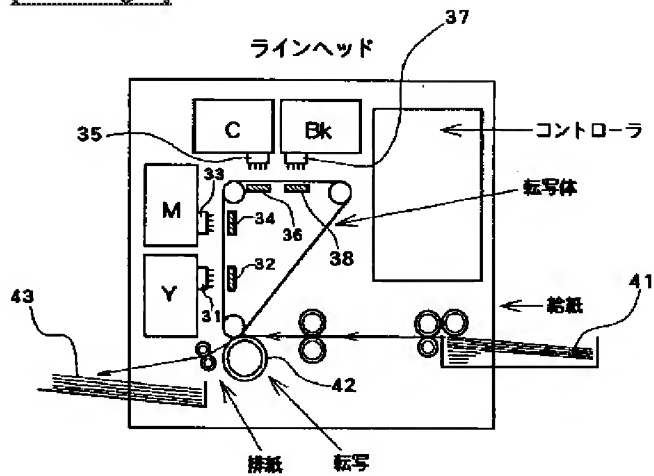
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]